

---

**ANALISIS LAJU EROSI MENGGUNAKAN METODE USLE PADA  
STUDI KASUS PENAMBANGAN SIRTU, SELO, BOYOLALI, JAWA  
TENGAH**

**Dwi Mayanti Mega Lesmana, Tedy Agung Cahyadi, Waterman Sulistyana  
Bargawa, Edy Nursanto, dan Eddy Winarno**

UPN Veteran Yogyakarta

Email: Dwimayanti26@gmail.com, tedyagungc@upnyk.ac.id,  
waterman.sb@upnyk.ac.id, edynursanto@upnyk.ac.id, dan  
winarnoeddy@gmail.com

---

Diterima:

**25 Februari 2021**

Direvisi:

**13 Maret 2021**

Disetujui:

**14 Maret 2021**

**Abstrak**

Kegiatan pertambangan memberikan dampak positif dan negatif, dampak positifnya adalah bahan galian yang diambil dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia dalam membangun infrastruktur dan sarana prasarana. Dampak negatif dari kegiatan pertambangan adalah terjadinya perubahan bentuk lahan yang ada pada kawasan pertambangan dimana dari perubahan bentuk lahan tersebut pada umumnya mengakibatkan erosi dan gerakan massa tanah. Masalah yang terjadi di lokasi penelitian ialah tingkat erosi tanah yang tinggi akibat tidak adanya vegetasi dan penyebaran laju erosi diakibatkan oleh degradasi lahan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat erosi yang terjadi dan laju erosi tanah serta arahan untuk melakukan konservasi di sekitar area penambangan dengan melihat parameter erosivitas hujan (R), erodibilitas tanah (K), panjang dan kemiringan lereng (LS), praktik pengelolaan lahan (P), serta praktik pengelolaan tanaman (C), sehingga dapat mengetahui tingkat erosi dan arah penyebaran erosi yang terjadi di daerah penelitian dengan menggunakan pendekatan metode USLE serta memberikan arahan untuk melakukan konservasi lahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode USLE menghasilkan 19 kelas tingkat bahaya erosi yang sangat berat, 2 kelas erosi sedang 4 kelas ringan, dan 1 kelas erosi sangat ringan.  
**Kata Kunci:** Laju erosi; Curah hujan; USLE

**Abstract**

*Mining activities have positive and negative impacts, the positive impact is that the extracted materials can be used to meet human needs in building infrastructure and infrastructure. The negative impact of mining activities is the occurrence of changes in the shape of the existing land in the mining area where the changes in land form generally result in erosion and movement of soil masses. The problem that occurs in the research location is the high level of soil erosion due to the absence of vegetation and the spread of erosion rates caused by land degradation. This research was conducted to determine the level of erosion that occurred and the rate of soil erosion as well as directions for conservation around the mining area by looking at the parameters of rain erosivity (R), soil erodibility (K), slope length and slope (LS), land management practices (P) As well as plant*

*management practices (C), so that we can find out the level of erosion and the direction of the spread of erosion that occurs in the study area using the USLE method approach and provide directions for conducting land conservation. The results showed that the USLE method produced 19 classes of very heavy erosion hazard levels, 2 moderate erosion classes, 4 light classes, and 1 very light erosion class.*

*Keywords: Erosion rate; Rainfal; USLE*

## **PENDAHULUAN**

Kegiatan pertambangan memberikan dampak positif dan negatif, dampak positifnya adalah bahan galian yang diambil dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia dalam membangun infrastruktur dan sarana prasarana. Dampak negatif dari kegiatan pertambangan adalah terjadinya perubahan bentuk lahan yang ada pada kawasan pertambangan dimana dari perubahan bentuk lahan tersebut pada umumnya mengakibatkan erosi dan gerakan massa tanah karena pertambangan yang dilakukan secara tradisional umumnya tidak berwawasan lingkungan karena tidak memiliki perencanaan penambangan. Dalam perubahan penggunaan lahan sering tidak memperhatikan tindakan konservasi tanah terutama pada lahan miring. Menurut (Arsyad, 2010) menyatakan bahwa terjadinya pengaruh langsung pada perubahan penggunaan lahan karena perlindungan tanah terhadap tumbukan air hujan yang berkurang serta pembentukan bahan organik dalam tanah juga dapat berkurang sehingga untuk menanggulangi penurunan kesuburan tanah tersebut menggunakan evaluasi konservasi tanah. Erosi merupakan proses penghanyutan tanah oleh desakan-desakan atau kekuatan air dan angin baik yang berlangsung secara alamiah ataupun sebagai akibat perbuatan manusia (Sutedjo & Kartasapoetra, 2010).

Menurut (Lesmana *et al.*, 2020) berpendapat bahwa erosi merupakan tiga proses yang berurutan, yaitu pelepasan, pengangkutan, dan pengendapan bahan-bahan tanah oleh erosi, sedangkan (Arsyad, 2010) memberikan batasan erosi sebagai peristiwa berpindahnya atau terangkutnya tanah dari suatu tempat ke tempat lain oleh suatu media alami air atau angin. Erosi oleh air adalah akibat dari daya dispersi (pemecahan) dan daya transportasi (pengangkutan) oleh aliran air di atas permukaan tanah dalam bentuk aliran permukaan.

Faktor iklim yang sangat berpengaruh terhadap erosi yaitu intensitas curah hujan. Kecuraman dan panjang lereng merupakan faktor topografi yang berpengaruh terhadap terjadinya erosi tanah. Luas kemiringan lereng, luas lahan kritis, luas tanah berkedalaman rendah sangat berpengaruh terhadap terjadinya erosi dan sedimentasi. Untuk mengantisipasi terjadinya erosi lahan yaitu dengan melakukan konservasi lahan yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas lahan guna mendukung pertumbuhan tanaman dan menurunkan atau menghilangkan dampak negatif pengelolaan lahan seperti erosi, sedimentasi dan banjir. Upaya yang dilakukan yaitu mempertahankan keberadaan vegetasi penutup tanah adalah cara yang lebih efektif, ekonomis untuk mencegah erosi dan meluasnya erosi permukaan. Menanam kembali dan merehabilitas kembali lahan lahan yang kritis (Alie, 2015). Lokasi pertambangan rakyat di desa Klakah dan desa tlogolele memiliki potensi material pasir dan batu yang sangat besar untuk dilakukan kegiatan penambangan karena dapat meningkatkan kondisi sosial dan ekonomi bagi masyarakat setempat, namun pada penambangan tersebut juga dapat menimbulkan dampak besar yaitu permukaan lahan pertambangan yang rusak serta memiliki kemiringan dinding galian yang sangat curam, sehingga lebih mudah terjadinya erosi.

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan daerah dimana semua airnya mengalir ke dalam suatu sungai. Daerah ini umumnya dibatasi oleh batas topografi, yaitu merupakan tempat tertinggi (punggung bukit) sehingga air hujan yang jatuh di dalamnya akan selalu menuju tempat hilirnya (bagian yang lebih rendah). Batas ini tidak ditetapkan berdasarkan air bawah tanah karena permukaan air tanah selalu berubah sesuai dengan musim. Faktor yang memengaruhi laju erosi suatu daerah aliran sungai diantaranya curah hujan, kemiringan lereng dan kekuatan tanah dalam menahan laju erosi (Maulana, 2019). Bahaya erosi yang dikategorikan berat, maka masyarakat setempat juga dapat berperan dalam menanggulangi atau mengurangi erosi dan sedimentasi yang akan terjadi dengan cara melakukan tindakan konservasi lahan, tidak merusak ekosistem hutan dan melakukan penanaman kembali terhadap pohon-pohon yang telah ditebang (Krisnayanti, Udiana, & Muskanan, 2018).

Model erosi tanah dapat diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu model empiris, model fisik, dan model konseptual. Model empiris didasarkan pada variabel – variabel penting yang di peroleh dari penelitian dan pengamatan selama proses erosi terjadi. Umumnya model – model erosi dibangun dari model empiris, dan contoh yang terkenal adalah *Universal Soil Loss Equation* (USLE) serta *Modified Universal Soil Loss Equation* (MUSLE) merupakan pengembangan dari persamaan USLE dengan mengganti faktor erosivitas hujan (R) dengan faktor aliran atau limpasan permukaan (*run-off*), dan *Revised Universal Soil Lost Equation* (RUSLE) merupakan suatu model erosi yang didesain untuk memprediksi besarnya erosi tahunan (A) oleh aliran permukaan dari suatu bentang berlereng dengan tanaman dan sistem pengelolaan tertentu (Krisnayanti *et al.*, 2018).

Lokasi pertambangan rakyat di desa Klakah dan desa Tlogolele memiliki potensi material pasir dan batu yang sangat besar untuk dilakukan kegiatan penambangan karena dapat meningkatkan kondisi sosial dan ekonomi bagi masyarakat setempat, namun pada penambangan tersebut juga dapat menimbulkan dampak besar yaitu permukaan lahan pertambangan yang rusak serta memiliki kemiringan dinding galian yang sangat curam, sehingga lebih mudah terjadinya erosi.

Masalah yang terjadi di lokasi penelitian ialah tingkat erosi tanah yang tinggi akibat tidak adanya vegetasi dan penyebaran laju erosi diakibatkan oleh degradasi lahan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat erosi yang terjadi dan laju erosi tanah (Pasaribu, Rauf, & Slamet, 2018) serta arahan untuk melakukan konservasi di sekitar area penambangan dengan melihat parameter erosivitas hujan (R), erodibilitas tanah (K), panjang dan kemiringan lereng (LS) (Sinaga, 2014), praktik pengelolaan lahan (P) serta praktek pengelolaan tanaman (C), sehingga dapat mengetahui tingkat erosi dan arah penyebaran erosi yang terjadi di daerah penelitian dengan menggunakan pendekatan metode USLE serta memberikan arahan untuk melakukan konservasi lahan (Lesmana *et al.*, 2020).

## METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini digunakan metode pengumpulan data dengan survei (Sukamti, 2007), pemantauan daerah desa Klakah dan desa Tlogolele Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali Provinsi Jawa Tengah, pengambilan titik koordinat dari sampel ke sampel dan pengambilan data curah hujan dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Boyolali. Data curah hujan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dari tahun 2010 hingga 2019. Setelah melakukan pengumpulan data, kemudian sampel tanah dibawah ke laboratorium untuk mengetahui parameter permeabilitas, tekstur tanah dan c-organik. analisis data pada penelitian ini dilakukan secara terstruktur serta menggunakan rumus dalam perhitungan.

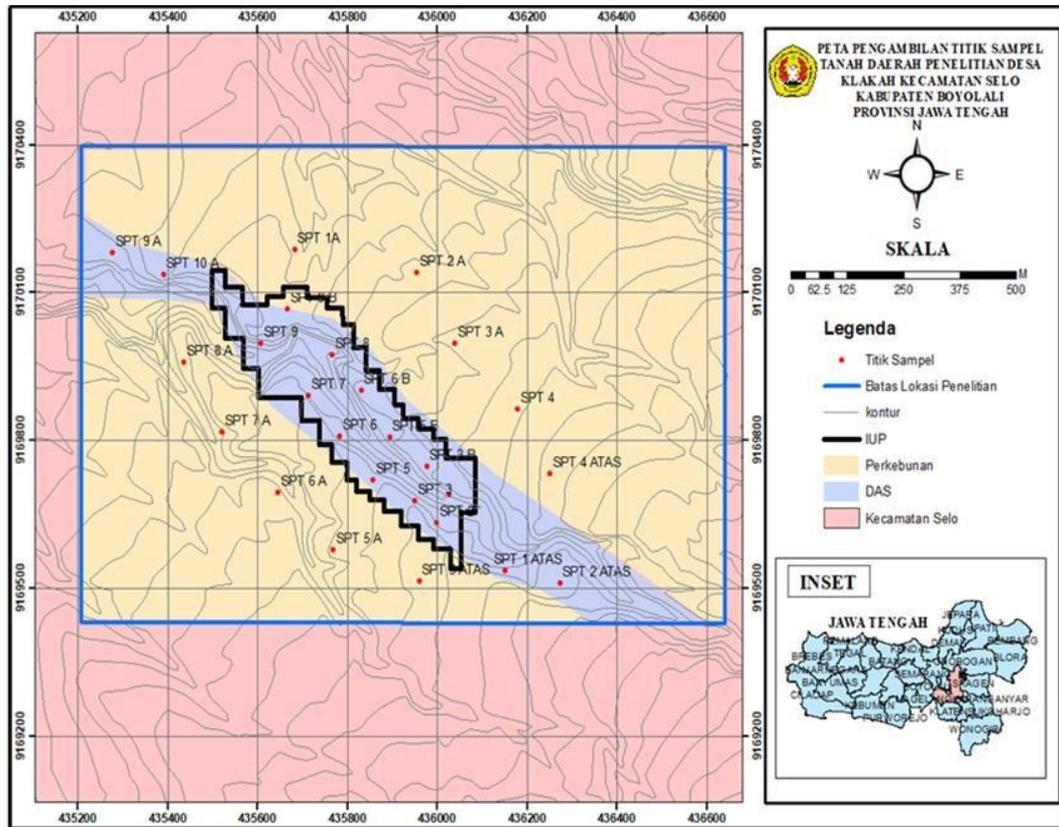
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Lokasi Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan di lokasi tambang batuan sirtu di dalam IUP dan di luar IUP. Koordinat sampel dapat dilihat pada tabel 1 dan untuk peta lokasi pengambilan sampel, dapat dilihat pada gambar 1.

Tabel 1. Lokasi Pengambilan Sampel berdasarkan GPS

No	Kode Sampel	X	Y	Z
1	SPT 1	435949	9169685	1288
2	SPT 1A	435972	9169729	1247
3	SPT 1 ATAS	435942	9169653	1307
4	SPT 2	435938	9169697	1310
5	SPT 2 A	435955	9169736	1280
6	SPT 2 ATAS	435904	9169685	1333
7	SPT 3	435908	9169727	1301
8	SPT 3 A	435932	9169750	1302
9	SPT 3 ATAS	435882	9169708	1317
10	SPT 3 B	435947	9169769	1285
11	SPT 4	435887	9169742	1324
12	SPT 4 ATAS	435983	9169624	1346
13	SPT 5	435861	9169759	1295
14	SPT 5 A	435882	9169787	1289
15	SPT 5 B	435896	9169807	1273
16	SPT 6	435837	9169790	1278
17	SPT 6 A	435853	9169810	1268
18	SPT 6 B	435868	9169832	1268
19	SPT 7	435806	9169822	1268
20	SPT 7 A	435817	9169848	1244
21	SPT 8	435781	9169851	1249
22	SPT 8 A	435799	9169867	1230
23	SPT 9	435767	9169892	1225
24	SPT 9 A	435792	9169899	1209
25	SPT 9 B	435809	9169909	1252
26	SPT 10 A	435754	9169953	1206



Gambar 1. Peta Titik Pengambilan Sampel Tanah di Kabupaten Boyolali

#### B. Metode Universal Soil Loss Equation (USLE)

*Universal Soil Loss equation* (USLE) adalah model erosi yang dirancang untuk memprediksi rata-rata erosi tanah dalam jangka waktu panjang dari suatu areal usaha tani dengan sistem pertanaman dan pengelolaan tertentu. (Arsyad, 2010) berpendapat bahwa bentuk erosi yang dapat diprediksi adalah erosi lembar atau alur, tetapi tidak dapat memprediksi pengendapan dan tidak memperhitungkan hasil sedimen dari erosi parit, tebing sungai dan dasar sungai. Menurut (Lesmana *et al.*, 2020) bahwa model prediksi erosi USLE menggunakan persamaan empiris.

$$Ea = R \times K \times LS \times C \times P \quad (1)$$

Keterangan :

Ea = Banyaknya tanah yang tererosi dalam (ton/ha/tahun).

R = Faktor curah hujan pertahun yang di rata-ratakan.

K = Faktor erodibilitas tanah (K) menunjukkan resistensi partikel tanah terhadap pengelupasan dan transportasi partikel-partikel tanah tersebut oleh adanya energi kinetik air hujan.

L = Faktor panjang lereng 9%, yaitu nisbah erosi dari tanah dengan panjang lereng di bawah keadaan yang identik.

S = Faktor kemiringan lereng, yaitu nisbah antara besarnya erosi dari suatu tanah dengan kecuraman lereng tertentu, terhadap besarnya erosi dari tanah dengan lereng 9% di bawah keadaan yang identik.

C = Faktor vegetasi penutup tanah dan pengelolaan tanaman, yaitu nisbah antara besarnya erosi dari suatu areal dengan vegetasi penutup dan pengelolaan tanaman tertentu terhadap besarnya erosi dari tanah yang identik tanpa tanaman.

P = Pengaruh aktivitas pengelolaan dan konservasi tanah (P) terhadap besarnya erosi dianggap berbeda dari pengaruh yang ditimbulkan oleh aktivitas pengelolaan tanaman (C).

C. Faktor yang memengaruhi terjadinya erosi

a. Erosivitas Hujan (R)

Data curah hujan yang di pakai dalam menghitung faktor erosivitas (R) didapatkan diinternet dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Boyolali, Kecamatan Selo, Provinsi Jawa Tengah sebanyak 10 tahun dari 2010-2019. Dari pengolahan data curah hujan maka didapatkan jumlah curah hujan (P) dari tahun 2010-2019, sehingga dapat dilakukan perhitungan erosivitas sesuai persamaan 1.1, maka didapatkan nilai untuk jumlah erosivitas hujan dalam 10 tahun sebesar 248.78, dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 2. Curah Hujan (mm) dari tahun 2010-2019

Tahun	Curah Hujan (mm)
2010	327,2
2011	190,8
2012	187,7
2013	253,3
2014	253,3
2015	316,2
2016	263,7
2017	237,6
2018	180,4
2019	277,5
Rata -rata	248,78

Indeks Erosivitas Hujan (R)

$$\begin{aligned} R &= 2,21P^{1.36} \quad (2) \\ &= 2,21 (248,78)^{1.36} \\ &= 4005,91 \end{aligned}$$

b. Erodibilitas Tanah (K)

Berdasarkan analisa laboratorium mengenai tekstur, permeabilitas, kandungan bahan organik serta pengamatan di lapangan, setelah dilakukan perhitungan nilai erodibilitas tanah (K) daerah penelitian diperoleh nilai 0,02 - 0,5 ton/Kj. Hasil analisis uji laboratorium dapat disajikan pada tabel 2, tabel 3, tabel 4 dan perhitungan indeks erodibilitas tanah, dapat dilihat pada

Tabel 3. Hasil Pengujian Laboratorium untuk Tekstur Tanah

No	Kode Sampel	Tekstur		
		Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)
1	SPT 1	80	12	8
2	SPT 1A	82	10	8
3	SPT 1 ATAS	40	48	12
4	SPT 2	61	26	13
5	SPT 2A	77	15	8
6	SPT 2 ATAS	38	40	22
7	SPT 3	80	10	10
8	SPT 3A	86	6	8
9	SPT 3 ATAS	36	50	14
10	SPT 4A	76	15	9
11	SPT 4 ATAS	41	50	9
12	SPT 3B	82	11	7
13	SPT 5	74	17	9
14	SPT 5A	59	32	9
15	SPT 5B	80	13	7
16	SPT 6	86	7	7
17	SPT 6A	60	29	11
18	SPT 6B	79	14	7
19	SPT 7	57	31	12
20	SPT 7A	62	29	9
21	SPT 8	86	8	6
22	SPT 8A	37	54	9
23	SPT 9	82	11	7
24	SPT 9A	60	33	7
25	SPT 9B	76	15	9
26	SPT 10A	74	20	6

Di tunjukan bahwa untuk hasil pengujian laboratorium tekstur tanah untuk persen pasir nilai paling tinggi terdapat pada SPT 6 dan SPT 8 yaitu sebesar 86% dan nilai paling rendah terdapat pada SPT 3 ATAS yaitu 36%. Pada persen debu nilai paling tinggi terdapat pada SPT 8A sebesar 54 % dan nilai paling rendah terdapat pada SPT 3A yaitu 6%. Persen liat nilai paling tinggi terdapat pada SPT 2 ATAS sebesar 22 % dan nilai paling rendah terdapat pada SPT 8 dan SPT 10A yaitu sebesar 6 %.

Tabel 4. Hasil Pengujian Laboratorium C-Organik

No	Kode Sampel	C-Organik (%)
1	SPT 1	0,52
2	SPT 1A	0,46
3	SPT 1 ATAS	3,07

Tabel 5. Hasil Pengujian Laboratorium Permeabilitas

No	Kode Sampel	Permeabilitas (%)
1	SPT 1	23,9
2	SPT 1A	17,7
3	SPT 1 ATAS	12,8

4	SPT 2	1,80	4	SPT 2	11,7
5	SPT 2A	0,48	5	SPT 2A	7,1
6	SPT 2 ATAS	4,84	6	SPT 2 ATAS	37,8
7	SPT 3	0,57	7	SPT 3	7,1
8	SPT 3A	1,13	8	SPT 3A	8
9	SPT 3 ATAS	2,78	9	SPT 3 ATAS	2,7
10	SPT 4A	0,63	10	SPT 4A	2,2
11	SPT 4 ATAS	2,27	11	SPT 4 ATAS	2,4
12	SPT 3B	0,39	12	SPT 3B	5,6
13	SPT 5	0,99	13	SPT 5	1,2
14	SPT 5A	0,45	14	SPT 5A	1,3
15	SPT 5B	0,55	15	SPT 5B	2,1
16	SPT 6	0,52	16	SPT 6	5,4
17	SPT 6A	0,46	17	SPT 6A	0,2
18	SPT 6B	3,01	18	SPT 6B	3
19	SPT 7	1,83	19	SPT 7	2
20	SPT 7A	0,48	20	SPT 7A	2,1
21	SPT 8	0,59	21	SPT 8	3
22	SPT 8A	0,76	22	SPT 8A	1
23	SPT 9	0,57	23	SPT 9	6,1
24	SPT 9A	0,59	24	SPT 9A	1,6
25	SPT 9B	0,68	25	SPT 9B	1,4
26	SPT 10A	0,66	26	SPT 10A	3

Pada tabel 3 dapat ditunjukkan bahwa hasil pengujian laboratorium untuk kandungan karbon organik nilai paling tinggi terdapat pada SPT 2 ATAS yaitu sebesar 4,84 % dan nilai paling rendah terdapat pada SPT 5A sebesar 0,45. Pada Tabel 4 dapat ditunjukkan bahwa untuk hasil pengujian laboratorium untuk permeabilitas tanah nilai paling tinggi terdapat pada SPT 2 ATAS sebesar 37,8 cm/jam dan nilai paling rendah terdapat pada SPT 6A sebesar 0,2 cm/jam.

Tabel 6. Indeks Erodibilitas Tanah

No.	Unit Lahan	Nilai Erodibilitas Tanah (Ton/Kj)
1	SPT 1	1,48
2	SPT 1A	1,33
3	SPT 1 ATAS	0,9
4	SPT 2	0,98
5	SPT 2A	1,07
6	SPT 2 ATAS	1,27
7	SPT 3	1,01
8	SPT 3A	1,04
9	SPT 3 ATAS	1,04
10	SPT 4A	0,91
11	SPT 4 ATAS	0,75
12	SPT 3B	1,06
13	SPT 5	0,86
14	SPT 5A	0,9
15	SPT 5B	0,96
16	SPT 6	1,04
17	SPT 6A	0,83

18	SPT 6B	0,78
19	SPT 7	0,75
20	SPT 7A	0,92
21	SPT 8	0,98
22	SPT 8A	0,87
23	SPT 9	1,06
24	SPT 9A	0,94
25	SPT 9B	0,89
26	SPT 10A	1

Tabel 7. Faktor Vegetasi Pada Daerah Penelitian (C)

No	Unit Lahan	Jenis penutup tanah	Nilai C
1	SPT 1	semak belukar	1
2	SPT 1A	semak belukar	0,2
3	SPT 1 ATAS	perkebunan / kebun campur	0,001
4	SPT 2	tanah terbuka tanpa tanaman	0,001
5	SPT 2A	tanah terbuka tanpa tanaman	0,2
6	SPT 2 ATAS	perkebunan / kebun campur	0,001
7	SPT 3	tanah terbuka tanpa tanaman	1
8	SPT 3A	tanah terbuka tanpa tanaman	0,2
9	SPT 3 ATAS	perkebunan / kebun campur	0,2
10	SPT 4A	tanah terbuka tanpa tanaman	1
11	SPT 4 ATAS	tanah terbuka tanpa tanaman	0,2
12	SPT 3B	perkebunan / kebun campur	0,2
13	SPT 5	tanah terbuka tanpa tanaman	0,001
14	SPT 5A	tanah terbuka tanpa tanaman	0,2
15	SPT 5B	semak belukar	0,001
16	SPT 6	semak belukar	1
17	SPT 6A	semak belukar	0,2
18	SPT 6B	semak belukar	0,001
19	SPT 7	tanah terbuka tanpa tanaman	1
20	SPT 7A	tanah terbuka tanpa tanaman	0,2
21	SPT 8	tanah terbuka tanpa tanaman	1
22	SPT 8A	tanah terbuka tanpa tanaman	0,2
23	SPT 9	tanah terbuka tanpa tanaman	0,001
24	SPT 9A	tanah terbuka tanpa	1

		tanaman	
25	SPT 9B	tanah terbuka tanpa tanaman	1
26	SPT 10A	tanah terbuka tanpa tanaman	1

c. Faktor Vegetasi

Faktor pengelolaan tanaman pada dasarnya menunjukkan besarnya perlindungan tanaman terhadap erosivitas hujan (Findiana, Suharto, & Wirosoedarmo, 2013). Faktor penutup lahan pada daerah penelitian ditentukan dengan melakukan pengamatan langsung dilapangan maka faktor penutup lahan (C) daerah penelitian terdapat empat macam nilai (C) pada penggunaan lahan yaitu sawah irigasi nilai (C) 0,001, hutan alami nilai (C) 0,001 dan tanaman terbuka tanpa tanaman nilai (C) 1 (Pratomo, 2008), dapat dilihat pada tabel 6.

d. Faktor Tindakan Konservasi (P)

Faktor praktik konservasi tanah diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan kemudian membandingkannya kedalam tabel indek konservasi lahan (Saputro, 2009). Perbedaan relief dan jenis penggunaan lahan menjadi faktor penyebab terjadinya perbedaan perlakuan konservasi tanah. Semakin intensif pola pertanian pada sebidang lahan dan semakin rendah kemiringan lereng, maka praktek konservasi tanah juga akan baik. Praktik konservasi tanah yang terdapat di wilayah penelitian bervariasi seperti teras tradisional, teras bangku baik, dan teras bangku tradisional. Cara untuk mendapatkan nilai P yaitu dengan menjumlahkan semua nilai indeks konservasi lahan dengan membagikan jumlah sampel.

Pada tabel 7 dapat ditunjukkan bahwa untuk tindakan konservasi lahan didaerah penelitian sebagian besar jenis konservasi lahannya dengan teras bangku tradisional dan sebagian kecil tanpa dilakukan tindakan konservasi sehingga rata-rata nilai P yang didapat sebesar 0,61.

e. Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)

Faktor Panjang dan kemiringan lereng (LS) yang didapat dari pengukuran panjang dan kemiringan lereng dengan menggunakan peta topografi, serta menggunakan software ArcGIS untuk mengukur panjang aktual dilapangan. dari hasil pengukuran nilai panjang lereng aktual di lapangan sebesar 35 sedangkan dengan menghitung kemiringan lereng dengan peta topografi sebesar 2,8%, jadi nilai hasil perhitungan nilai LS pada daerah penelitian didapatkan indeks nilai panjang dan kemiringan lereng tinggi yaitu berkisar antara 0,4 sampai 3,7 disajikan pada tabel 8 Bentuk lahan daerah penelitian berupa dataran sampai dengan pengunungan dengan kemiringan lereng terjal

Pada tabel 8 dapat ditunjukkan bahwa pada perhitungan nilai panjang dan kemiringan lereng (LS) nilai yang paling tinggi terdapat pada SPT 2 A sebesar 118,7 dan nilai paling rendah terdapat pada SPT 8 A sebesar 5,4.

Tabel 8. Indeks Konservasi Tanah (P) pada Daerah Penelitian

No. Sampel	Unit Lahan	Jenis Tindakan Konservasi	Nilai P
1	SPT 1	teras bangku tradisional	1
2	SPT 1A	teras bangku tradisional	0,4
3	SPT 1 ATAS	teras bangku tradisional	0,4
4	SPT 2	tanpa tindakan Konservasi	0,4
5	SPT 2 A	tanpa tindakan Konservasi	0,4

6	SPT 2 ATAS	teras bangku tradisional	0,4
7	SPT 3	tanpa tindakan Konservasi	1
8	SPT 3 A	tanpa tindakan Konservasi	0,4
9	SPT 3 ATAS	teras bangku tradisional	0,4
10	SPT 3 B	tanpa tindakan Konservasi	1
11	SPT 4	tanpa tindakan Konservasi	0,4
12	SPT 4 ATAS	teras bangku tradisional	0,4
13	SPT 5	tanpa tindakan Konservasi	0,4
14	SPT 5 A	tanpa tindakan Konservasi	0,4
15	SPT 5 B	teras bangku tradisional	0,4
16	SPT 6	teras bangku tradisional	1
17	SPT 6 A	teras bangku tradisional	0,4
18	SPT 6 B	teras bangku tradisional	0,4
19	SPT 7	tanpa tindakan Konservasi	1
20	SPT 7 A	tanpa tindakan Konservasi	0,4
21	SPT 8	tanpa tindakan Konservasi	1
22	SPT 8 A	tanpa tindakan Konservasi	0,4
23	SPT 9	tanpa tindakan Konservasi	0,4
24	SPT 9 A	tanpa tindakan Konservasi	1
25	SPT 9 B	tanpa tindakan Konservasi	1
26	SPT 10 A	tanpa tindakan Konservasi	1
<b>Rata-rata</b>			<b>0,61</b>

Tabel 9. Nilai LS pada Daerah Penelitian

Nomor Sampel	Satuan Lahan	Nilai LS
1	SPT 1	52,3
2	SPT 1A	32,2
3	SPT 1 ATAS	31,5
4	SPT 2	52,3
5	SPT 2 A	79,2
6	SPT 2 ATAS	9,8
7	SPT 3	25,2
8	SPT 3 A	54,3
9	SPT 3 ATAS	5,4
10	SPT 3 B	54,3
11	SPT 4	94,5
12	SPT 4 ATAS	118,7
13	SPT 5	7,1
14	SPT 5 A	62,1
15	SPT 5 B	54,3
16	SPT 6	10,6
17	SPT 6 A	94,5
18	SPT 6 B	54,3
19	SPT 7	9,8
20	SPT 7 A	54,3
21	SPT 8	25,2
22	SPT 8 A	5,4
23	SPT 9	25,2
24	SPT 9 A	54,3
25	SPT 9 B	72,3
26	SPT 10 A	14,8
<b>Rata-rata</b>		<b>42,8</b>

Laju erosi tanah dapat dihitung melalui pendugaan menggunakan metode *Universal Soil Loss Equation* (USLE) . Berdasarkan pengamatan di lapangan jenis erosi yang terjadi di lokasi penelitian desa Klakah dan desa Tlogolele Kecamatan Selo, Kabupaten Boyolali, Provinsi Jawa Tengah merupakan klasifikasi erosi tingkat sangat berat. Pada penelitian, tingkat erosi sangat berat yang terjadi merupakan jenis erosi alur. Cara Perhitungan Metode USLE dengan Faktor-faktor tersebut adalah erodibilitas tanah (*K*), erosivitas hujan (*R*), panjang dan kemiringan lereng (*LS*), pengelolaan tanah (*P*), dan pengelolaan tanaman (*C*) maka dapat dihitung rata-rata laju erosi sebagai berikut :

1. SPT 1

$$\begin{aligned}
 Ea &= R \times K \times LS \times C \times P \quad (3) \\
 &= 4005,91 \times 1,48 \times 52,3 \times 1 \times 1 \\
 &= 310073,4
 \end{aligned}$$

2. SPT 1A

$$\begin{aligned}
 Ea &= R \times K \times LS \times C \times P \quad (4) \\
 &= 4005,91 \times 1,33 \times 32,2 \times 0,2 \times 0,4 \\
 &= 13724,6 \text{ dan seterusnya,}
 \end{aligned}$$

D. Analisis *overlay* Peta Tingkat Bahaya Erosi (TBE)

Analisis tumpang susun (*overlay*) peta tingkat bahaya erosi dengan metode USLE yaitu terdiri dari peta curah hujan, peta tanah, peta kemiringan lereng, dan peta penggunaan lahan dapat ditunjukkan bahwa pada peta tingkat bahaya erosi dengan menggunakan metode USLE menghasilkan lereng yang sangat terjal sebesar >45% dan curah hujan yang sangat tinggi sebesar 4005,91 MJ.cm/ha.jm/th. Untuk hasil *overlay* peta-peta tersebut dapat kita sajikan pada gambar 2.

Pada tabel 10 ditunjukkan bahwa pada perhitungan laju erosi tanah dengan menggunakan metode USLE nilai yang paling tinggi terdapat pada SPT 1 sebesar 310073,4 dan nilai paling rendah terdapat pada SPT 5 sebesar 9,8.

Adapun penentuan kategori hasil perhitungan tingkat bahaya erosi pada satuan unit analisis dapat ditentukan dengan memasukkan pada klasifikasi, dapat dilihat pada tabel 9.

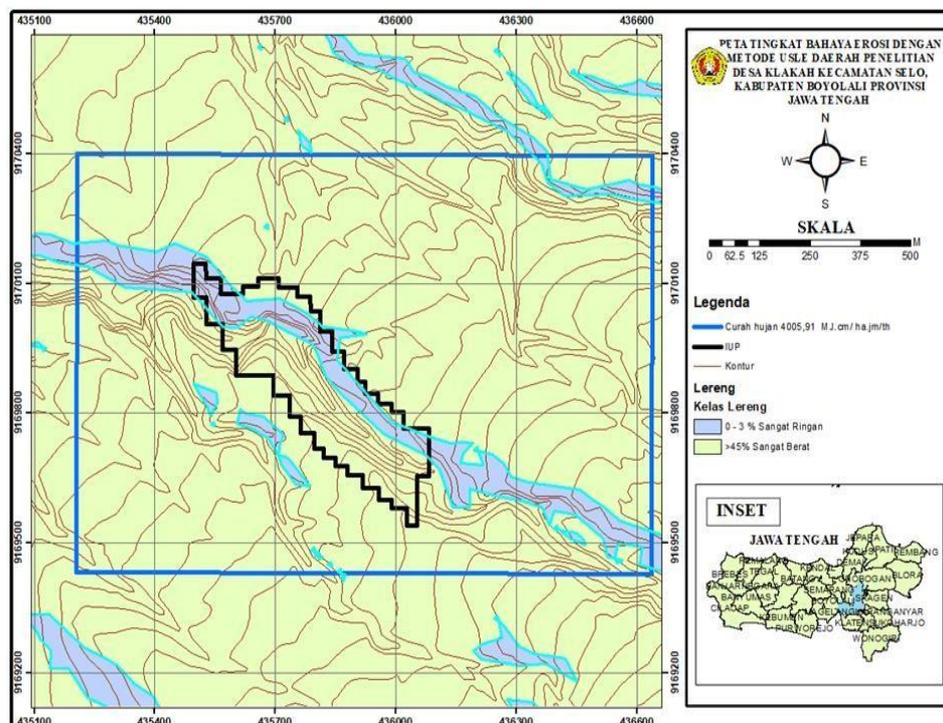
Tabel 10. Klasifikasi Tingkat Bahaya Erosi (Kartika *et al.*, 2016)

No	Tingkat bahaya erosi (ton / ha / tahun)	Kategori	Kelas
1	< 15	Sangat ringan	I
2	15-60	Ringan	II
3	60-180	Sedang	III
4	180-480	Berat	IV
5	480	Sangat berat	V

Tabel 11. Tingkat Bahaya Erosi Dengan Menggunakan Metode USLE

No	Satuan Lahan	R	K	LS	C	P	A (m <sup>3</sup> /Ha/Th)	Kelas Bahaya Erosi (KBE)	Tingkat Bahaya Erosi (TBE)
1	SPT 1	4005,91	1,48	52,3	1	1	310073,4	V	Sangat berat
2	SPT 1A	4005,91	1,33	32,2	0,2	0,4	13724,6	V	Sangat berat
3	SPT 1 ATAS	4005,91	0,9	31,5	0,001	0,4	45,4	II	Ringan
4	SPT 2	4005,91	0,98	52,3	0,001	0,4	82,1	III	Sedang
5	SPT 2 A	4005,91	1,07	79,2	0,2	0,4	27158,1	V	Sangat berat
6	SPT 2 ATAS	4005,91	1,27	9,8	0,001	0,4	19,9	II	Ringan
7	SPT 3	4005,91	1,01	25,2	1	1	101958,4	V	Sangat berat
8	SPT 3 A	4005,91	1,04	54,3	0,2	0,4	18097,7	V	Sangat berat
9	SPT 3 ATAS	4005,91	1,04	5,4	0,2	0,4	1799,8	V	Sangat berat
10	SPT 3 B	4005,91	0,91	54,3	1	1	197944	V	Sangat berat
11	SPT 4	4005,91	0,75	94,5	0,2	0,4	22713,5	V	Sangat berat
12	SPT 4 ATAS	4005,91	1,06	77,1	0,2	0,4	26190,9	V	Sangat berat
13	SPT 5	4005,91	0,86	7,1	0,001	0,4	9,8	I	Sangat ringan

14	SPT 5 A	4005,91	0,9	62,1	0,2	0,4	17911,2	V	Sangat berat
15	SPT 5 B	4005,91	0,96	54,3	0,001	0,4	83,5	II	Ringan
16	SPT 6	4005,91	1,04	10,6	1	1	44161,1	V	Sangat berat
17	SPT 6 A	4005,91	0,83	94,5	0,2	0,4	25136,2	V	Sangat berat
18	SPT 6 B	4005,91	0,78	54,3	0,001	0,4	67,9	III	Sedang
19	SPT 7	4005,91	0,75	9,8	1	1	29443,4	V	Sangat berat
20	SPT 7 A	4005,91	0,92	54,3	0,2	0,4	16009,5	V	Sangat berat
21	SPT 8	4005,91	0,98	25,2	1	1	98929,9	V	Sangat berat
22	SPT 8 A	4005,91	0,87	5,4	0,2	0,4	1505,6	V	Sangat berat
23	SPT 9	4005,91	1,06	25,2	0,001	0,4	42,8	II	Ringan
24	SPT 9 A	4005,91	0,94	54,3	1	1	204469,6	V	Sangat berat
25	SPT 9 B	4005,91	0,89	72,3	1	1	257768,2	V	Sangat berat
26	SPT 10 A	4005,91	1	14,8	1	1	59287,5	V	Sangat berat



Gambar 2. Peta Tingkat Bahaya Erosi dengan Metode USLE

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil yaitu metode USLE menghasilkan 19 kelas tingkat bahaya erosi yang sangat berat, 2 kelas erosi sedang 4 kelas ringan, dan 1 kelas erosi sangat ringan. Arahan prioritas konservasi lahan pada tingkat bahaya erosi yang sangat berat sebagai berikut : di sarankan untuk tanaman pohon aren karena pohon ini cukup toleran dengan tumbuhan sekitarnya, dan dapat tumbuh dengan baik di lereng gunung pada kemiringan hingga 70<sup>o</sup>, pohon aren termasuk toleran terhadap tanaman sekitarnya. tidak seperti pohon pinus tidak toleran, yakni membunuh segala tumbuhan di sekitarnya karena begitu rakus terhadap air. Seluruh komponen yang ada dari pohon aren bisa dimanfaatkan.

## BIBLIOGRAPHY

- Alie, Msy Efrogina Ribka. (2015). *Kajian Erosi Lahan Pada DAS Dawas Kabupaten Musi Banyuasin-Sumatera Selatan*. Sriwijaya University.
- Arsyad, S. (2010). *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: IPB Press.
- Findiana, Melisa Dwi Desi, Suharto, Bambang, & Wirosedarmo, Ruslan. (2013). Analisa Tingkat Bahaya Erosi pada DAS Bondoyudo Lumajang dengan Menggunakan Metode Musle (In Press, JKPTB Vol 1 No 2). *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 1(2).
- Kartika, Ika, Indarto, Indarto, Pudjojono, Muharyo, & Ahmad, Hamid. (2016). Pemetaan tingkat bahaya erosi pada level Sub-DAS: Studi pada dua DAS Identik. *Jurnal Agroteknologi*, 10(01), 117–128.
- Krisnayanti, Denik S., Udiana, I. Made, & Muskanan, Melati J. (2018). Pendugaan Erosi dan Sedimentasi Menggunakan Metode Usle dan Musle pada DAS Noel-Puames. *Jurnal Teknik Sipil*, 7(2), 143–154.
- Lesmana, Dwi Mayanti Mega, Cahyadi, Tedy Agung, SB, Waterman S. B. Waterman, Nursanto, Edy, & Winarno, Eddy. (2020). Perbandingan Hasil Prediksi Laju Erosi dengan Metode USLE, MUSLE, RUSLE Berdasar Literatur Review. *Prosiding Seminar Teknologi Kebumihan Dan Kelautan*, 2(1), 307–312.
- Maulana, Edwin Trisna. (2019). *Analisis Erosi Lahan Menggunakan Metode Usle Pada Sub Das Enim Kabupaten Muara Enim*. Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Pasaribu, Parlin Hotmartua Putra, Rauf, Abdul, & Slamet, Bejo. (2018). Kajian Tingkat Bahaya Erosi Pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Kecamatan Merdeka Kabupaten Karo. *Jurnal Serambi Engineering*, 3(1).
- Pratomo, Agus Joko. (2008). *Analisis Kerentanan Banjir di Daerah Aliran Sungai Sengkarang Kabupaten Pekalongan Provinsi Jawa Tengah dengan Bantuan Sistem Informasi Geografis*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Saputro, Ery Suryo. (2009). *Analisis Tingkat Bahaya Erosi (TBE) Pada Lahan Kering Tegalan di Kecamatan Tretap Kabupaten Temanggung*. Universitas Negeri Semarang.
- Sinaga, Janixon. (2014). Analisis Potensi Erosi pada Penggunaan Lahan Daerah Aliran Sungai Sedau di Kecamatan Singkawang Selatan. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 2(1).
- Sukanti, Endang Rini. (2007). *Kontribusi mata kuliah pendukung bukan prasyarat terhadap nilai perkembangan motoric pada mahasiswa angkatan tahun 2007*. Yogyakarta, UNY.

Sutedjo, Mul Mulyani, & Kartasapoetra, A. G. (2010). *Pengantar Ilmu Tanah: Terbentuknya tanah dan tanah pertanian*. Rineka Cipta.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)